

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Heng QIU, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: BASE STATION, MOBILE STATION, COMMUNICATION SYSTEM, TRANSMISSION CONTROL METHOD, AND MOBILE STATION CONTROL PROGRAM

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

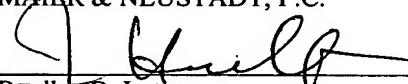
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-108293	April 11, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Bradley D. Lytle
Registration No. 40,073
James D. Hamilton
Registration No. 28,421

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月11日
Date of Application:

出願番号 特願2003-108293
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-108293]

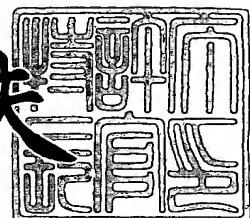
出願人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

（捺印）

2004年 3月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 14-0718
【提出日】 平成15年 4月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 1/707
H04L 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 邱 恒

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 加山 英俊

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 萩原 淳一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ
・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 梅田 成視

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100114270

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 朋也

【選任した代理人】

【識別番号】 100122507

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏岡 潤二

【選任した代理人】

【識別番号】 100123995

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 雅一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基地局、移動局、通信システム、送信制御方法及び移動局制御プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、所定の送信電力でパイロット信号を前記移動局に送信する基地局であって、

移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比に応じた拡散コードで拡散されたプリアンブルを、前記移動局から受信するプリアンブル受信手段と、

移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と拡散コードとの対応関係情報を記憶した第1の対応関係記憶手段と、

移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに基づいて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1の決定手段と、

を備えた基地局。

【請求項2】 データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行う基地局であって、

移動局のプリアンブル送信電力に応じた拡散コードで拡散されたプリアンブルを、前記移動局から受信するプリアンブル受信手段と、

移動局のプリアンブル送信電力と拡散コードとの対応関係情報を記憶した第2の対応関係記憶手段と、

移動局から受信したプリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に基づいて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2の決定手段と、

決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段と、
を備えた基地局。

【請求項3】 データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、所定の送信電力でパイロット信号を前記移動局に送信する基地局であって、

● 移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と、当該移動局の priamble 送信電力との組合せに応じた拡散コードで拡散された priamble を、前記移動局から受信する priamble 受信手段と、

移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局の priamble 送信電力との組合せと、拡散コードとの対応関係情報を記憶した第 3 の対応関係記憶手段と、

移動局から受信した priamble の拡散コードに基づいて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第 1 の決定手段と、

当該 priamble の拡散コード、及び当該 priamble の受信電力又は信号対干渉電力比に基づいて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第 2 の決定手段と、

決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段と、
を備えた基地局。

【請求項 4】 前記 priamble に用いられる拡散コードと対応する前記移動局の priamble 送信電力のランク数を、前記決定した上り送信レートのランク数に応じて設定するとともに、上り送信レートのランク間の差によって生じる送信電力の差に応じて送信電力のランク間の差を設定する第 1 の設定手段をさらに備えた請求項 2 又は 3 に記載の基地局。

【請求項 5】 セルにおける priamble 送信電力の各ランクに対応した領域は、当該セル内の移動局の分布に応じて各領域内の移動局数が略均一となるよう設定されたことを特徴とする請求項 2～4 の何れか 1 項に記載の基地局。

【請求項 6】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、データ送受信の開始に先立ち priamble を基地局に送信する移動局であって、

preamble に用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報を記憶した第 1 の対応関係記憶手段と、

前記対応関係に基づいて、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードで priamble を拡散する第 1 の拡散

手段と、
を備えた移動局。

【請求項 7】 基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信する移動局であって、

プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報を記憶した第 2 の対応関係記憶手段と、

前記対応関係に基づいて、移動局のプリアンブル送信電力に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第 2 の拡散手段と、

を備えた移動局。

【請求項 8】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信する移動局であって、

プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報を記憶した第 3 の対応関係記憶手段と、

前記対応関係に基づいて、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第 3 の拡散手段と、

を備えた移動局。

【請求項 9】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局とを含んで構成され、基地局と移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システムであって、

移動局が、

プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第 1 の拡散手段と、

拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信手段とを備え

基地局が、

プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1のレート決定手段を備えた、

ことを特徴とする通信システム。

【請求項10】 基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局とを含んで構成され、基地局と移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システムであって、

移動局が、

プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局のプリアンブル送信電力に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第2の拡散手段と、

拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信手段とを備え

基地局が、

プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に応じて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2のレート決定手段と、

決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段とを備えた、

ことを特徴とする通信システム。

【請求項11】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局とを含んで構成され、基地局と移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システムであって、

移動局が、

プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第3の拡散手段と、

拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信手段とを備え

、
基地局が、

移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せと、拡散コードとの対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1の決定手段と、

当該プリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に基づいて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2の決定手段と、

決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段とを備えた、
ことを特徴とする通信システム。

【請求項12】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局との間で、符号分割多重方式に基づく無線通信を行う送信制御方法であって、

移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードを決定し、決定した拡散コードでプリアンブルを拡散する第1の拡散工程と、

移動局が、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信工程と、

基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移

動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1のレート決定工程と、
を有する送信制御方法。

【請求項13】 基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局との間で、符号分割多重方式に基づく無線通信を行う送信制御方法であって、

移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局のプリアンブル送信電力に対応した拡散コードを決定し、決定した拡散コードでプリアンブルを拡散する第2の拡散工程と、

移動局が、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信工程と、

基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に応じて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2のレート決定工程と、

決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示工程と、
を有する送信制御方法。

【請求項14】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局との間で、符号分割多重方式に基づく無線通信を行う送信制御方法であって、

移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに対応した拡散コードを決定し、決定した拡散コードでプリアンブルを拡散する第3の拡散工程と、

移動局が、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信工程と、

基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定するとともに、当該プリアンブルの拡散コード及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に応じて移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第3のレート決定工程と、

決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示工程と、
を有する送信制御方法。

【請求項15】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行い、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信し、

プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比との対応関係情報、前記拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報、又は、前記拡散コードと移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報の何れかを記憶した移動局、に設けたコンピュータに実行させるための移動局制御プログラムであって、

前記記憶した対応関係情報に基づいて、当該移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比、移動局のプリアンブル送信電力、又は、移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せ、の何れかに対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する拡散ステップと、

拡散ステップ後のプリアンブルを基地局へ送信する送信ステップと、
を有する移動局制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局、データ送受信

の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局、当該基地局と当該移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システム、送信制御方法及び移動局制御プログラムに関する。

【0002】

なお、本明細書における「信号対干渉電力比」とは、信号と、当該信号に対する干渉信号との電力比率を意味する。ここでの干渉信号としては、いわゆる干渉信号（Interference）と雑音信号（Noise）との和を採用してもよく、この場合、信号対干渉電力比はSINR（Signal Interference & Noise Ratio）と称される。また、干渉信号としては、いわゆる干渉信号（Interference）のみを採用してもよく、この場合、信号対干渉電力比はSIR（Signal Interference Ratio）と称される。後述する発明の実施形態では、SINRを採用した場合について説明する。

【0003】

【従来の技術】

W-CDMAのランダムアクセスにはプリアンブルパワーランピングが適用されている（下記の非特許文献1参照）。プリアンブルはデータパケットを送信する前に送信される短い信号であり、使用する拡散コードは限定された16種類の拡散コードから選択されるため、基地局においては簡易なマッチトフィルタを用いることにより、容易にプリアンブルを検出することができる。さらにこのプリアンブルを用いたパワーランピングを用いることにより、オープンループ送信電力制御の制御誤差による他ユーザへの干渉の悪影響を低減できる。具体的には、移動局は基地局からのプリアンブルを検出したことを示すAI（Acquisition Indicator）を受信できるまで、複数回プリアンブルを繰り返し送信し、送信する毎に徐々に送信電力を上げていく。AIを受信した時点でプリアンブルの送信を止め、その時点でのプリアンブル送信電力に対応する電力でデータパケットを送信する。毎回プリアンブルを送信する時に、使用する拡散コードをランダムに変え、AIを受信すると最後のプリアンブルの送信から決められた時間（例4ms）から最後のプリアンブルに使用された拡散コードと一意対応する拡散コードでデータパケットの送信を行う。

【0004】**【非特許文献1】**

「W-CDMA移動通信方式」（監修：立川敬二、出版元：丸善株式会社）
の第130～第134ページ

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、移動局において測定した基地局からの信号の信号干渉電力比は基地局から移動局へデータパケット送信を行う際に用いる変調方式、送信電力等を決めるための重要な情報であるが、従来方式1ではプリアンブルを送信する時に前記情報を付随して送信する手段を有しないため、プリアンブルパワーランピング完了した後に別途送信する必要があり、制御信号が増加する他に前記情報を入手するまでに信号の復号化などの複雑処理に伴い処理遅延が生じる問題点がある。

【0006】

さらに、移動局と基地局の間の伝搬損失量も移動局に対して無線リソースを割当てる際、又は移動局の送信をスケジューリングする際の重要な情報である。予約のための制御信号の送信電力に関する情報を当該制御信号に入れて送信する場合、当該予約に関する制御信号の情報量を増やす必要があるとともに、当該制御信号をデコードし誤り訂正等の複雑制御を行った後でやっと情報を読み取ることができるようになるため、処理遅延が大きくなる、という問題があった。

【0007】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであり、制御信号量を削減しつつ処理遅延の短縮を図ることができる基地局、移動局、通信システム、送信制御方法及び移動局制御プログラムを提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明に係る基地局は、請求項1に記載したように、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、所定の送信電力でパイロット信号

を前記移動局に送信する基地局であって、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比に応じた拡散コードで拡散されたプリアンブルを、前記移動局から受信するプリアンブル受信手段と、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と拡散コードとの対応関係情報を記憶した第1の対応関係記憶手段と、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに基づいて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1の決定手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る移動局は、請求項6に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信する移動局であって、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報を記憶した第1の対応関係記憶手段と、前記対応関係に基づいて、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第1の拡散手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る通信システムは、請求項9に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局とを含んで構成され、基地局と移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システムであって、移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第1の拡散手段と、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信手段とを備え、基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レー

トを決定する第1のレート決定手段を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る送信制御方法は、請求項12に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局との間で、符号分割多重方式に基づく無線通信を行う送信制御方法であって、移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードを決定し、決定した拡散コードでプリアンブルを拡散する第1の拡散工程と、移動局が、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信工程と、基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号に関する受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1のレート決定工程とを有することを特徴とする。

【0012】

以上の発明によれば、移動局が、基地局からのパイロット信号の受信電力又は信号干渉電力比に関する情報を基地局に通知するため、基地局からのパイロット信号の受信電力又は信号干渉電力比を、プリアンブルの拡散に用いる拡散コードに一意に対応させ、当該拡散コードで拡散したプリアンブルを基地局に送信する。基地局側では、受信したプリアンブルの拡散コードと前記の対応関係から、移動局でのパイロット信号の受信電力又は信号干渉電力比に関する情報を取得できる。この情報によって、移動局は、パイロット信号の受信電力又は信号干渉電力比に関する情報を基地局に別途通知する必要がなく、当該移動局への最適な送信電力又は送信レートを決定することができ、制御信号のデータ量の削減、及び遅延の低減を図ることができる。なぜならば、拡散コードから信号干渉電力比の情報を直接入手する方法は、通知データを符号化して送信し更に受信側で復号して内容を解析する方法よりも、処理が簡単であるため、処理遅延が短いからである。

【0013】

上記目的を達成するために、本発明に係る基地局は、請求項2に記載したように、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行う基地局であって、移動局のプリアンブル送信電力に応じた拡散コードで拡散されたプリアンブルを、前記移動局から受信するプリアンブル受信手段と、移動局のプリアンブル送信電力と拡散コードとの対応関係情報を記憶した第2の対応関係記憶手段と、移動局から受信したプリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に基づいて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2の決定手段と、決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る移動局は、請求項7に記載したように、基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信する移動局であって、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報を記憶した第2の対応関係記憶手段と、前記対応関係に基づいて、移動局のプリアンブル送信電力に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第2の拡散手段とを備えたことを特徴とする。

【0015】

また、本発明に係る通信システムは、請求項10に記載したように、基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局とを含んで構成され、基地局と移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システムであって、移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局のプリアンブル送信電力に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第2の拡散手段と、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信手段とを備え、基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散

コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に応じて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2のレート決定手段と、決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る送信制御方法は、請求項13に記載したように、基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局との間で、符号分割多重方式に基づく無線通信を行う送信制御方法であって、移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局のプリアンブル送信電力に対応した拡散コードを決定し、決定した拡散コードでプリアンブルを拡散する第2の拡散工程と、移動局が、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信工程と、基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に応じて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2のレート決定工程と、決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示工程とを有することを特徴とする。

【0017】

以上の発明によれば、プリアンブル送信に使用する拡散コードとプリアンブルの送信電力とを一意に対応させ、移動局から基地局へプリアンブルを送信する際に、プリアンブルの送信電力と前記対応関係とから決めた拡散コードでプリアンブルを拡散してから送信し、基地局側には受信したプリアンブルの拡散コードから該プリアンブルの送信電力を判断し、その送信電力と測定した該プリアンブルの受信電力との差から、移動局から基地局への伝搬損失を算出することができる。これにより、移動局の送信可能な最大レートを導くことができ、使用可能以上の無線リソースを当該移動局に割り当てることなく無線リソースの有効利用を図ることが可能となる。以上の方でも、移動局は、制御信号としてプリアンブルの送信電力情報を基地局へ別途送信する必要がなく、当該移動局への最適な送信

電力又は送信レートを決定することができ、制御信号のデータ量の削減、及び遅延の低減を図ることができる。

【0018】

ところで、上述した発明を応用して、移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートと、移動局からの情報送信に関する上り送信レートとを決定する以下の発明態様を採用することもできる。以下の発明においても、制御情報の送信を減らし、制御信号のデータ量の削減及び遅延の低減を図ることができる。

【0019】

即ち、本発明に係る基地局は、請求項3に記載したように、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを送信する移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、所定の送信電力でパイロット信号を前記移動局に送信する基地局であって、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と、当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに応じた拡散コードで拡散されたプリアンブルを、前記移動局から受信するプリアンブル受信手段と、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せと、拡散コードとの対応関係情報を記憶した第3の対応関係記憶手段と、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに基づいて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1の決定手段と、当該プリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に基づいて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2の決定手段と、決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段とを備えたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る移動局は、請求項8に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行うとともに、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信する移動局であって、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報を記憶した第3の対応関係記憶手段と、前記対応関

係に基づいて、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第3の拡散手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】

また、本発明に係る通信システムは、請求項11に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局とを含んで構成され、基地局と移動局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信が行われる通信システムであって、移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報に基づいて、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する第3の拡散手段と、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信手段とを備え、基地局が、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せと、拡散コードとの対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する第1の決定手段と、当該プリアンブルの拡散コード、及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に基づいて、移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第2の決定手段と、決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示手段とを備えたことを特徴とする。

【0022】

また、本発明に係る送信制御方法は、請求項14に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを前記基地局に送信する移動局との間で、符号分割多重方式に基づく無線通信を行う送信制御方法であって、移動局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報に基づいて、移動

局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せに対応した拡散コードを決定し、決定した拡散コードでプリアンブルを拡散する第3の拡散工程と、移動局が、拡散処理後のプリアンブルを基地局へ送信するプリアンブル送信工程と、基地局が、プリアンブルに用いられる拡散コードと、移動局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報に基づいて、移動局から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定するとともに、当該プリアンブルの拡散コード及び当該プリアンブルの受信電力又は信号対干渉電力比に応じて移動局からの情報送信に関する上り送信レートを決定する第3のレート決定工程と、決定した上り送信レートを移動局に指示するレート指示工程とを有することを特徴とする。

【0023】

ところで、基地局の構成は、上記請求項2又は3に記載した基地局において、請求項4に記載したように、プリアンブルに用いられる拡散コードと対応する前記移動局のプリアンブル送信電力のランク数を、前記決定した上り送信レートのランク数に応じて設定するとともに、上り送信レートのランク間の差によって生じる送信電力の差に応じて送信電力のランク間の差を設定する第1の設定手段をさらに備えた構成とすることが望ましい。

【0024】

また、上記請求項2～4に記載した基地局においては、請求項5に記載したように、セルにおけるプリアンブル送信電力の各ランクに対応した領域は、当該セル内の移動局の分布に応じて各領域内の移動局数が略均一となるように設定することが望ましい。

【0025】

なお、本発明に係る移動局制御プログラムは、請求項15に記載したように、所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局との間で符号分割多重方式に基づく無線通信を行い、データ送受信の開始に先立ちプリアンブルを基地局に送信し、プリアンブルに用いられる拡散コードと移動局におけるパイロット信号の

受信電力若しくは信号対干渉電力比との対応関係情報、前記拡散コードと移動局のプリアンブル送信電力との対応関係情報、又は、前記拡散コードと移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せとの対応関係情報の何れかを記憶した移動局、に設けたコンピュータに実行させるための移動局制御プログラムであって、前記記憶した対応関係情報に基づいて、当該移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比、移動局のプリアンブル送信電力、又は、移動局におけるパイロット信号の受信電力若しくは信号対干渉電力比と当該移動局のプリアンブル送信電力との組合せ、の何れかに対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する拡散ステップと、拡散ステップ後のプリアンブルを基地局へ送信する送信ステップとを有することを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に関する実施の形態について説明する。図1には、本実施形態に係る通信システム1の概略構成を示す。この図1に示すように、本実施形態の通信システム1では、基地局11が形成するセル12に複数の移動局13が存在し、各移動局13と基地局11の間でパケットの送受信が行われ、パケットは無線区間上で符号分割多重されて通信されるものとする。

【0027】

まず、通信の仕組みを説明するとともに、プリアンブル送信に用いられる拡散コードと、パイロット信号の各移動局における受信信号対干渉電力比（受信SINR）及び移動局のプリアンブルの送信電力の組合せパターンとの関係を簡単に説明する。

【0028】

伝送レートが複数のランクに分けられ、ある伝搬状況（受信SINR又は受信電力）での最大可能伝送レートを選択する方法は、システムスループットを最大化する上で有力な方法であり、伝送レートをたくさんのランクに分けると、より細かい通信レート制御が可能となるが、ソースを割当てるときの制御が複雑になる。このため、伝送レートのランク数はシステムの複雑度とパフォーマンスのバラン

スによって決められる。例えば、WLAN802.11bには4ランクがあり、3.5GのHSDPAには32ランクがある。

【0029】

本例では、図10に示すように下り方向（基地局から移動局へ）のパイロット信号のSINRランクによって下りの伝送レートが、送信する場合に関し7ランクに分けられ、図11に示すように上り方向（移動局から基地局）の伝搬損失によって上りの最大可能送信レートが、送信する場合に関し6ランクに分けられた場合について説明する。ここで、図10には、下りデータパケットの送信電力とパイロットチャネルの送信電力が固定され、パイロットチャネルの受信SINRがデータパケットの受信SINRより2dB大きい場合に測定された下りパイロット信号のSINR（或いはCQI）とデータ送信時に使用する伝送パラメータ（伝送レート）との関係を示す。図11には、移動局と基地局との間の伝搬損失と移動局の最大可能送信レートとの関係（最大送信電力を24dBmに固定した上で移動局の最大可能送信レートを6ランクに分ける場合）を示す。

【0030】

なお、以下の例の中には下りパイロットチャネルがあるが、仮にパイロットチャネルがなくても、データパケットの送信電力が固定される場合でのデータパケットの受信SINRを判断することはパイロットチャネルの受信SINRを判断することと同じ効果がある。

【0031】

他のユーザに過剰の干渉を与えないために、上りプリアンブルの初期送信電力は下りパイロット信号の伝搬損失によって決まる。ここでは、パイロット信号の送信電力が通知されているため、送受信電力の差から下りの伝搬損失を算出し、下り伝搬損失の値から上り伝搬損失の大体の範囲を推定し、基地局での受信電力が一定になるようにプリアンブルの初期送信電力を決める。

【0032】

本例では、図12に示すように、セル内の最大伝搬損失を142dBとし、セル内の伝搬損失が142dBの場合に移動局が最大送信電力24dBmで送信すると仮定し、基地局でのプリアンブルの受信電力が一定値（例えば、118dBm）になるように伝搬

損失のランクに応じてプリアンブルの初期送信電力のランクを設定する。下りと上りに異なる周波数が用いられる場合には、フェージングの変動が異なるため、上りと下り伝搬損失の間に、ある程度の差（例え-9dB～9dB）が生じ、初期送信電力で送信したプリアンブルが基地局に届かないことが発生する。この場合には、プリアンブルの送信電力を前回の送信電力から一定値（例えば1dB）上昇させ、再び送信させる。上記のプリアンブルの送信は、基地局から返事がくる又は最大再送回数になるまで繰り返し、プリアンブル送信用の拡散コードを、図13及び図14に示すようにプリアンブル送信時の送信電力ランクと下りパイロット信号のSINRランクによって決める。なお、図13は、移動局で受信したパイロットチャネル（CPICH）の信号干渉電力比（SINR）、プリアンブルの送信電力及び送信用拡散コードの間の変換テーブル例の前半を示し、図14は、同じ変換テーブル例の後半を示す。

【0033】

以下、基地局11及び移動局13の構成について詳述する。図2には、本実施形態に係る基地局11及び移動局13の内部構成を示す。

【0034】

図2に示すように、移動局13は、受信部21、パイロット測定部22、受信信号変換部23、信号解析部24、電力コード決定部25、送信電力制御部26、送信信号変換部27と送信部28を備えている。

【0035】

このうち受信部21は、無線通信回線を通じて基地局11の送信部39から送信されるパイロットチャネルの信号、呼出信号、割当信号、接続信号及びデータパケット等を受信する回路であり、受信した信号は、パイロット測定部22でパイロットチャネルの信号干渉電力比（SINR）とパイロットチャネルの受信電力が測定された後に受信信号変換部23に入力される。

【0036】

パイロット測定部22は、受信した基地局からのパイロットチャネルのSINRと受信電力を測定して、その結果が電力コード決定部25に入力され、受信した信号が受信信号変換部23に入力される。

【0037】

電力コード決定部25は、プリアンブルの送信電力とプリアンブル送信用の拡散コードを決定する。具体的には、送信データが発生した場合、又は信号解析部24に基地局から該移動局への呼出信号を検出した場合、電力コード決定部25は、パイロット測定部22からのパイロットチャネルの受信電力と保存しているパイロットチャネルの送信電力（固定値又は基地局から通知される）の差からパイロットチャネルの伝搬損失を算出し、図12のパイロット信号の伝搬損失とプリアンブルの初期送信電力の対応関係からプリアンブルの初期送信電力を決める。そして、電力コード決定部25は、当該送信電力と、パイロット測定部22からのパイロットチャネルのSINRに関する情報と、図13及び図14で示すパイロットチャネルのSINRの値、プリアンブルの送信電力及びプリアンブル送信用拡散コード番号の間の一意対応関係に基づいて、プリアンブル送信用拡散コード番号を決定し、決定した初期送信電力に関する情報を送信電力制御部26に、プリアンブル送信用拡散コードを送信信号変換部27に、それぞれ出力する。

【0038】

プリアンブルが送信されてから一定時間（例えば3ms）経過しても基地局から返事が来ない場合、電力コード決定部25は、プリアンブルの送信電力を一定値（例えば1dB）上昇させ、この時の送信電力と、更新されたパイロット信号のSINR値と、図13及び図14で示すパイロットチャネルのSINRの値、プリアンブルの送信電力及びプリアンブル送信用拡散コード番号の間の一意対応関係とから、プリアンブルの送信用拡散コードを決め、上記決定した送信電力に関する情報を送信電力制御部26に、プリアンブルの送信用拡散コードを送信信号変換部27に、それぞれ出力する。そして、電力コード決定部25は、基地局から返事が来たことを信号解析部24から確認すると、プリアンブルの送信を止める。

【0039】

送信信号変換部27と受信信号変換部23は、送受信されるデータを所定の信号に変換する回路である。このうち送信信号変換部27は、電力コード決定部25から通知されるプリアンブル送信用拡散コードでプリアンブル信号の拡散等を行い、プリアンブル信号を送信部28に出力する。また、送信信号変換部27は

、信号解析部24で解析した基地局からの割当信号（割当てられる伝送レートが含まれる）に基づいて送信の拡散率、変調方式、符号化率などを決め、送信データの符号化、拡散、変調の処理を行い、送信部28に出力する。一方、受信信号変換部23はパイロット測定部22を経由してくる受信信号に対しては復変調、逆拡散、復号化の処理を行い、処理後の信号を信号解析部24に出力する。

【0040】

信号解析部24は、受信信号変換部23で変換された受信信号を解析し、解析結果を受信した信号の種類に応じて、以下のように出力する回路である。即ち、信号解析部24は、基地局11から受信されるデータパケットに割り当てられた伝送レートに関する情報を送信信号変換部27に出力し、基地局11から受信される伝送レートに基づいて算出した送信電力情報を送信電力制御部26に出力し、受信したデータパケットを出力する。また、信号解析部24は、基地局11から割当信号又は接続信号を受信すると、電力コード決定部25にプリアンブルの送信停止を命じる。

【0041】

送信電力制御部26は、送信部28において送信される信号の送信電力を制御する回路であり、電力コード決定部25からのプリアンブル送信電力に関する情報に基づいてプリアンブルの送信電力を制御し、信号解析部からのデータパケットの送信電力に関する情報に基づいてデータパケットの送信電力を制御する。

【0042】

送信部28は、無線通信回線を通じて基地局11の受信部31に信号を送信する回路であり、送信信号変換部27で変換された信号を送信する。この送信部28は、送信信号変換部27で変換された信号を、送信電力制御部26により設定された送信電力で送信する。

【0043】

なお、本実施形態では、パケットデータの送信動作を行うパケットデータ送信部が、信号解析部24、送信電力制御部26、送信信号変換部27及び送信部28によって構成されている。このパケットデータ送信部では、信号解析部24が、プリアンブルに基づき基地局11にて決定された伝送レートに関する情報に基

づいて送信電力と伝送パラメータとを決め、送信信号変換部27が、決められた伝送パラメータで信号を形成する。また、送信電力制御部26が、決められた送信電力で送信電力を制御し、送信部28が、送信電力制御部26による制御の下でパケットデータの送信を行う。

【0044】

また、本実施形態では、プリアンブルの送信動作を行うプリアンブル送信部が、パイロット測定部22、電力コード決定部25、送信電力制御部26、送信信号変換部27及び送信部28によって構成されている。プリアンブル送信部は、測定した基地局11からのパイロットチャネルのSINRのランク又はプリアンブルの送信電力ランクに図13及び図14にて対応する拡散コードを用いて、プリアンブルの送信を行うものである。

【0045】

一方、基地局11は、受信部31、拡散コード測定部32、受信強度測定部33、受信信号変換部34、推定部35、伝送レート決定部36、上り伝送レート割当信号形成部37、送信信号変換部38及び送信部39を有している。

【0046】

このうち受信部31は、移動局13からの信号を、無線通信回線を通じて受信する回路であり、受信した信号は拡散コード測定部32と受信強度測定部33を介して、受信信号変換部34に出力される。送信部39は、各種信号を、無線通信回線を通じて移動局13の受信部21に送信する。

【0047】

拡散コード測定部32は、常に受信部31からの受信信号より、予め決めたプリアンブル専用拡散コード（図13及び図14に示すように、例えば42個のプリアンブル専用拡散コード）の検出を行い、プリアンブルを検出すると、プリアンブル信号がある旨とその拡散コードの番号とを、受信強度測定部33及び推定部35に通知する。

【0048】

受信強度測定部33は、拡散コード測定部32からプリアンブルがある旨の通知を受けると、通知された拡散コードでプリアンブル信号の受信電力強度を測定

し、その結果を推定部35に出力し、受信データをそのまま受信信号変換部34に渡す。

【0049】

推定部35は、拡散コード測定部32から通知されたプリアンブル信号の拡散コードと、記憶している図13及び図14に示す拡散コード、プリアンブル送信電力、及び移動局で測定したパイロットチャネルのSINRの組み合わせの一意対応関係に基づいて、プリアンブルの送信電力ランクと移動局で測定したパイロットチャネルのSINRランクとを推定し、推定したプリアンブルの送信電力ランクと受信強度測定部33から通知されたプリアンブルの受信電力強度との差により、移動局から基地局へ送信する場合の伝搬損失ランクを算出し、その伝搬損失ランクを上り伝送レート割当信号形成部37に通知し、さらにパイロットチャネルのSINRのランクを伝送レート決定部36に通知する。

【0050】

伝送レート決定部36は、推定部35から通知されるパイロットチャネルのSINRランクと、記憶している図10で示す下りパイロットチャネルのSINRランク及びデータパケットの伝送パラメータの関係とから、データパケットの伝送パラメータを決定し、決定した伝送パラメータを送信信号変換部38に通知する。

【0051】

上り伝送レート割当信号形成部37は推定部35から通知される上り伝搬損失ランクと記憶している図11で示す上り伝搬損失ランクと移動局の最大可能送信レートとの関係から移動局の最大可能送信レートを決定し、最大可能送信レートを超えない範囲に移動局の伝送レートを割り当て、割当信号を送信信号変換部38に出力する。

【0052】

送信信号変換部38と受信信号変換部34は、送受信される信号を所定の信号形式に変換するものである。送信データを符号化、変調、拡散し、伝送レート決定部36で決められた伝送パラメータで移動局13に送信し、受信する際には、受信したデータを逆拡散、復調、復号化し、そして出力する。

【0053】

以下には、提案方式を適用する場合の基地局と移動局の制御手順を説明する。

【0054】

まず、図3に基づいて、基地局側の制御手順を説明する。基地局を立ち上げる時には(S101)、まず、パイロット信号のSINRランク、プリアンブルの送信電力ランク及びプリアンブルの拡散コードの間の対応関係を示す図13及び図14の表、パイロット信号のSINRランクと下り伝送パラメータとの関係を示す図10の表、並びに上り伝搬損失ランクと移動局の最大可能送信レートとの関係を示す図11の表を記憶する(S102)。そして、移動局からのプリアンブルの受信(S103)又は移動局への送信データの発生(S106)を待つ。

【0055】

ここで、プリアンブルを検出すると(S103で肯定判定)、プリアンブルの受信電力を記録し、プリアンブル送信用拡散コードをキーとして図13及び図14の表から、対応するプリアンブルの送信電力を検索し(S104)、対応する送信電力と記録されたプリアンブルの受信電力との差から伝搬損失を算出し、上りの伝搬損失で図11から移動局の最大可能伝送レートを算出し(S105)、当該最大可能伝送レートを超えない範囲内に移動局の伝送レートを決め、当該伝送レートを割当た当信号で移動局へ通知するとともに、当該伝送レートに応じたリソースを割当てる(S111)。

【0056】

一方、移動局への送信データが発生すると(S106で肯定判定)、移動局へ呼出信号を出して(S107)、移動局からのプリアンブルを待つ(S108)。そして、移動局からのプリアンブルを検出すると(S108で肯定判定)、プリアンブル送信用の拡散コードをキーとして図13及び図14の表から、対応するパイロットチャネルのSINRを検索し(S109)、パイロットチャネルのSINRをキーとして図10の表からデータパケットの伝送パラメータを決め、パケットの送信を決められた伝送パラメータで行う(S110)。

【0057】

次に、図4に基づいて移動局側の制御手順を説明する。

【0058】

移動局を投入する時には（S201）、まず、パイロットチャネルの伝搬損失とプリアンブルの初期送信電力との関係を示す図12の表、及び、パイロットチャネルのSINR、プリアンブルの送信電力、及びプリアンブルの拡散コードの間の対応関係を示す図13及び図14の表を記憶する（S202）。そして、送信するデータの発生（S203）又は基地局からの呼び出しを待つ（S210）。

【0059】

ここで、送信するデータが発生すると（S203で肯定判定）、基地局からのパイロットチャネルの受信強度をキーとして、図12の表からプリアンブルの初期送信電力を決め（S204）、当該プリアンブルの送信電力をキーとして、図13及び図14の表からプリアンブルの送信用拡散コードを決め（S205）、決めた拡散コードでプリアンブルの送信を行う（S206）。そして、プリアンブルを送信してから予め決められた時間だけ割当信号（伝送レートに関する情報）の受信待ちを行う（S207）。ここで、予め決められた時間内に割当信号を受信すると、割当てられた伝送レートに基づいてパケットを伝送し（S209）、その後、送信データ待ち状態に戻る（S203）。一方、S207で予め決められた時間内に割当信号を受信しなかった場合は、プリアンブルの送信電力を一定値上昇させた後（S208）、当該新しい送信電力をキーとして、再び図13及び図14の表から拡散コードを選んでプリアンブルの送信を行う（S205、S206）。

【0060】

また、S210で基地局に呼び出されると（S210で肯定判定）、基地局からのパイロットチャネルのSINRを測定し（S211）、測定で得たSINR値をキーとして図13及び図14の表からプリアンブル送信用拡散コードを決め（S212）、当該決めた拡散コードでプリアンブルを送信する（S213）。そして、プリアンブルを送信してから予め決められた時間だけ接続信号の受信待ちを行う（S214）。ここで、予め決められた時間内に接続信号を受信すると（S214で肯定判定）、リンクを接続して基地局からのパケットを受信し（S216）、一方、S214で予め決められた時間内に接続信号を受信しなかった場合は（S214で否定判定）、プリアンブルの送信電力を一定値上昇させた後（S215）、再び、基地局からのパイロットチャネルのSINRを測定し（S211）、当該SINRの測定値に従ってプリアンブルの拡散コードを

決め（S212）、そして、当該決めた拡散コードでプリアンブルを送信する（S213）。

【0061】

以上説明したように、図3、図4の処理により、移動局が、基地局からのパイロット信号のSINR情報を基地局に通知するため、基地局からのパイロット信号のSINRランクを、プリアンブルの拡散に用いる拡散コードに一意に対応させ、当該拡散コードで拡散したプリアンブルを基地局に送信する。基地局側では、受信したプリアンブルの拡散コードと前記の対応関係から、移動局でのパイロット信号のSINR情報を取得できる。このSINR情報によって、移動局は、パイロット信号のSINR情報を基地局に別途通知する必要がなく、当該移動局への最適な送信電力又は送信レートを決定することができ、制御信号のデータ量の削減、及び遅延の低減を図ることができる。

【0062】

また、プリアンブル送信に使用する拡散コードとプリアンブルの送信電力のランクを一意に対応させ、移動局から基地局へプリアンブルを送信する際に、プリアンブルの送信電力のランクと前記対応関係とから決めた送信用拡散コードでプリアンブルを拡散してから送信し、基地局側には受信したプリアンブルの送信用拡散コードから該プリアンブルの送信電力ランクを判断し、その送信電力と測定した該プリアンブルの受信電力との差から、移動局から基地局への伝搬損失を算出することができる。これにより、移動局の送信可能な最大レートを導くことができ、使用可能以上の無線リソースを当該移動局に割り当てることなく無線リソースの有効利用を図ることが可能となる。

【0063】

ところで、前述した図3、図4の処理例は請求項14の送信制御方法（請求項12、請求項13の送信制御方法を両方使う）に相当するが、請求項12の送信制御方法は図5、図6の処理に、請求項13の送信制御方法は図7、図8の処理に、それぞれ相当する。以下、これらを順に説明する。

【0064】

まず、図5に基づく基地局側の制御手順を説明する。基地局を立ち上げる時に

は（S101）、まず、パイロット信号のSINRランクとプリアンブルの拡散コードとの対応関係を示す図15の表、並びに、パイロット信号のSINRランクと下り伝送パラメータとの関係を示す図10の表を記憶する（S102）。そして、移動局への送信データの発生（S106）を待つ。

【0065】

その後、移動局への送信データが発生すると（S106で肯定判定）、移動局へ呼出信号を出して（S107）、移動局からのプリアンブルを待つ（S108）。そして、移動局からのプリアンブルを検出すると（S108で肯定判定）、プリアンブル送信用の拡散コードをキーとして図15の表から、対応するパイロットチャネルのSINRを検索し（S109）、パイロットチャネルのSINRをキーとして図10の表からデータパケットの伝送パラメータを決め、パケットの送信を決められた伝送パラメータで行う（S110）。

【0066】

次に、図6に基づく移動局側の制御手順を説明する。移動局を投入する時には（S201）、まず、パイロットチャネルのSINR、プリアンブルの送信電力、及びプリアンブルの拡散コードの間の対応関係を示す図13及び図14の表を記憶する（S202）。そして、基地局からの呼び出しを待つ（S210）。

【0067】

その後、S210で基地局に呼び出されると（S210で肯定判定）、基地局からのパイロットチャネルのSINRを測定し（S211）、測定で得たSINR値をキーとして図13及び図14の表からプリアンブル送信用拡散コードを決め（S212）、当該決めた拡散コードでプリアンブルを送信する（S213）。そして、プリアンブルを送信してから予め決められた時間だけ接続信号の受信待ちを行う（S214）。ここで、予め決められた時間内に接続信号を受信すると（S214で肯定判定）、リンクを接続して基地局からのパケットを受信し（S216）、一方、S214で予め決められた時間内に接続信号を受信しなかった場合は（S214で否定判定）、プリアンブルの送信電力を一定値上昇させた後（S215）、再び、基地局からのパイロットチャネルのSINRを測定し（S211）、当該SINRの測定値に従ってプリアンブルの拡散コードを決め（S212）、そして、当該決めた拡散コードでプリアンブルを送信する（S213）。

13)。

【0068】

また、図7に基づく基地局側の制御手順を説明する。基地局を立ち上げる時には(S101)、まず、上り伝搬損失ランクと移動局の最大可能送信レートとの関係を示す図11の表、及び、 priアンブルの送信電力と priアンブルの拡散コードとの対応関係を示す図16の表を記憶する(S102)。そして、移動局からの priアンブルの受信(S103)を待つ。

【0069】

ここで、 priアンブルを検出すると(S103で肯定判定)、 priアンブルの受信電力を記録し、 priアンブル送信用拡散コードをキーとして図16の表から、対応する priアンブルの送信電力を検索し(S104)、対応する送信電力と記録された priアンブルの受信電力との差から伝搬損失を算出し、上りの伝搬損失で図11から移動局の最大可能伝送レートを算出し(S105)、当該最大可能伝送レートを超えない範囲内に移動局の伝送レートを決め、当該伝送レートを割当信号で移動局へ通知するとともに、当該伝送レートに応じたリソースを割当てる(S111)。

【0070】

次に、図8に基づく移動局側の制御手順を説明する。移動局を投入する時には(S201)、まず、パイロットチャネルの伝搬損失と priアンブルの初期送信電力との関係を示す図12の表、及び、 priアンブルの送信電力と priアンブルの拡散コードとの対応関係を示す図16の表を記憶する(S202)。そして、送信するデータの発生(S203)を待つ。

【0071】

ここで、送信するデータが発生すると(S203で肯定判定)、基地局からのパイロットチャネルの受信強度をキーとして、図12の表から priアンブルの初期送信電力を決め(S204)、当該 priアンブルの送信電力をキーとして、図16の表から priアンブルの送信用拡散コードを決め(S205)、決めた拡散コードで priアンブルの送信を行う(S206)。そして、 priアンブルを送信してから予め決められた時間だけ割当信号(伝送レートに関する情報)の受信待ちを行う(S207)

。ここで、予め決められた時間内に割当信号を受信すると、割当てられた伝送レートに基づいてパケットを伝送し（S209）、その後、送信データ待ち状態に戻る（S203）。一方、S207で予め決められた時間内に割当信号を受信しなかった場合は、プリアンブルの送信電力を一定値上昇させた後（S208）、当該新しい送信電力をキーとして、再び図16の表から拡散コードを選んでプリアンブルの送信を行う（S205、S206）。

【0072】

以上のような図5、図6のような処理態様、図7、図8のような処理態様を採用することもできる。

【0073】

ところで、上記実施形態では、請求項4に記載したように、プリアンブルに用いられる拡散コードに対応する移動局のプリアンブル送信電力ランク数を、上り送信レートのランク数に応じて設定し、上り送信レートのランク間の差によって生じるプリアンブル送信電力の差に応じて、プリアンブル送信電力ランク間の差を設定した。このとき、請求項5に記載したように、セルにおけるプリアンブル送信電力の各ランクに対応した領域が、当該セル内の移動局の分布に応じて各領域内の移動局数が略均一となるように設定することが望ましい。

【0074】

例えば、移動局ユーザがセル内に一様に分布していると想定できる場合は、図9に示すように各送信電力ランクに対応するセル面積を同じくする（即ち、分布するユーザ数を同じにする）ために、R1～R6の半径を以下のように設定する必要がある。

【0075】

【数1】

$$R6 = \sqrt{6} R1, R5 = \sqrt{5} R1, R4 = \sqrt{4} R1, R3 = \sqrt{3} R1, R2 = \sqrt{2} R1$$

【0076】

このとき、例えば伝播損失が距離の4乗減衰であると想定すると、中心から半径がR2、R3、R4、R5、R6のところの伝播損失とR1のところの伝播損失との差は

、それぞれ6dB、9.5dB、12dB、14dB、15.5dBとなる。これにより、半径R1と半径R2間の伝播損失の差は6dB、半径R2と半径R3間の伝播損失の差は3.5dB、半径R3と半径R4間の伝播損失の差は2.5dB、半径R4と半径R5間の伝播損失の差は2dB、半径R5と半径R6間の伝播損失の差は1.5dBとなる。

【0077】

このように伝播損失減衰係数に従って各ランク間の伝播損失の差を算出した後、その差に応じてパイロット信号の伝搬損失ランクを設定する。例えば図17の表には、パイロット信号の伝搬損失範囲とプリアンブルの初期送信電力範囲との関係を示すが、この表の左欄のパイロット信号の伝搬損失範囲では、図9の半径R1と半径R2間の伝播損失の差6dBが、下から2つ目のランクの伝搬損失範囲（126.5dB～132.5dB）の6dBに相当し、半径R2と半径R3間の伝播損失の差3.5dBが、下から3つ目のランクの伝搬損失範囲（132.5dB～136dB）の3.5dBに相当する。同様に、半径R3と半径R4間の伝播損失の差2.5dBが、下から4つ目のランクの伝搬損失範囲（136dB～138.5dB）の2.5dBに相当し、半径R4と半径R5間の伝播損失の差2dBが、次のランクの伝搬損失範囲（138.5dB～140.5dB）の2dBに相当し、さらに、半径R5と半径R6間の伝播損失の差1.5dBが、次のランクの伝搬損失範囲（140.5dB～142dB）の1.5dBに相当する。

【0078】

そして、上記のように設定されたパイロット信号の伝搬損失ランクに応じて、例えば以下の式(1)に基づき各ランクのプリアンブル送信電力の初期値を設定する。なお、図17の表には、以下の式(1)により設定されたプリアンブルの初期送信電力範囲とパイロット信号の伝搬損失範囲との関係を示す。その後、上記のようにして設定されたプリアンブルの送信電力に対応する拡散コードでプリアンブルを拡散して送信すればよい。

【0079】

プリアンブルの送信電力=24dBm-(142dB-パイロット信号の伝搬損失) (1)

【0080】

また、請求項5の発明を用いることにより、各ランクに入るユーザ数がほぼ均一になるため、各ランクに対応する拡散コードを用いてプリアンブルの送信を行

う確率も同じくなり、セル内の位置と関係なくプリアンブル送信を行うときの衝突確率を均一化できるという利点がある。

【0081】

なお、本発明の適用は、W-CDMAに限られるものではなく、CDMA2000やマルチキャリアCDMA、OFCDM等の拡散符号を用いた無線アクセス方式全般に適用できることは言うまでもない。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、移動局が、基地局からのパイロット信号の信号干渉電力比に関する情報を基地局に通知するため、基地局からのパイロット信号の信号干渉電力比ランクを、プリアンブルの拡散に用いる拡散コードの一意に対応させ、当該拡散コードで拡散したプリアンブルを基地局に送信する。基地局側では、受信したプリアンブルの拡散コードと前記の対応関係から、移動局でのパイロット信号の信号干渉電力比に関する情報を取得できる。この情報によって、移動局は、パイロット信号の信号干渉電力比に関する情報を基地局に別途通知する必要がなく、当該移動局への最適な送信電力又は送信レートを決定することができ、制御信号のデータ量の削減、及び遅延の低減を図ることができる。なぜならば、拡散コードから信号干渉電力比の情報を直接入手する方法は、通知データを符号化して送信し更に受信側で復号して内容を解析する方法よりも、処理が簡単であるため、処理遅延が短いからである。

【0083】

また、プリアンブル送信に使用する拡散コードとプリアンブルの送信電力のランクを一意に対応させ、移動局から基地局へプリアンブルを送信する際に、プリアンブルの送信電力のランクと前記対応関係とから決めた送信用拡散コードでプリアンブルを拡散してから送信し、基地局側には受信したプリアンブルの送信用拡散コードから該プリアンブルの送信電力ランクを判断し、その送信電力と測定した該プリアンブルの受信電力との差から、移動局から基地局への伝搬損失を算出することができる。これにより、移動局の送信可能な最大レートを導くことができ、使用可能以上の無線リソースを当該移動局に割り当てることなく無線リソ

ースの有効利用を図ることが可能となる。以上の方針でも、移動局は、制御信号としてプリアンブルの送信電力ランク情報を基地局へ別途送信する必要がなく、当該移動局への最適な送信電力又は送信レートを決定することができ、制御信号のデータ量の削減、及び遅延の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

発明の実施形態に係る通信システムの構成図である。

【図 2】

移動局及び基地局の構成を示す機能ブロック図である。

【図 3】

請求項1-4の送信制御方法に係る基地局の処理を示す流れ図である。

【図 4】

請求項1-4の送信制御方法に係る移動局の処理を示す流れ図である。

【図 5】

請求項1-2の送信制御方法に係る基地局の処理を示す流れ図である。

【図 6】

請求項1-2の送信制御方法に係る移動局の処理を示す流れ図である。

【図 7】

請求項1-3の送信制御方法に係る基地局の処理を示す流れ図である。

【図 8】

請求項1-3の送信制御方法に係る移動局の処理を示す流れ図である。

【図 9】

各送信電力ランクに対応するセル面積を同じにする例を説明する図である。

【図 10】

下りパイロットチャネルのSINRランクとデータパケットの伝送パラメータとの関係を示す表である。

【図 11】

上り伝搬損失ランクと移動局の最大可能送信レートとの対応関係を示す表である。

【図12】

パイロット信号の伝搬損失とプリアンブルの初期送信電力との対応関係を示す表である。

【図13】

移動局で受信したパイロットチャネル（CPICH）の信号干渉電力比（SINR）、プリアンブルの送信電力及び送信用拡散コードの間の変換テーブル例の前半を示す表である。

【図14】

移動局で受信したパイロットチャネル（CPICH）の信号干渉電力比（SINR）、プリアンブルの送信電力及び送信用拡散コードの間の変換テーブル例の後半を示す表である。

【図15】

パイロット信号のSINRランクとプリアンブルの拡散コードとの対応関係を示す表である。

【図16】

プリアンブルの送信電力とプリアンブルの拡散コードとの対応関係を示す表である。

【図17】

パイロット信号の伝搬損失範囲とプリアンブルの初期送信電力範囲との関係を示す表である。

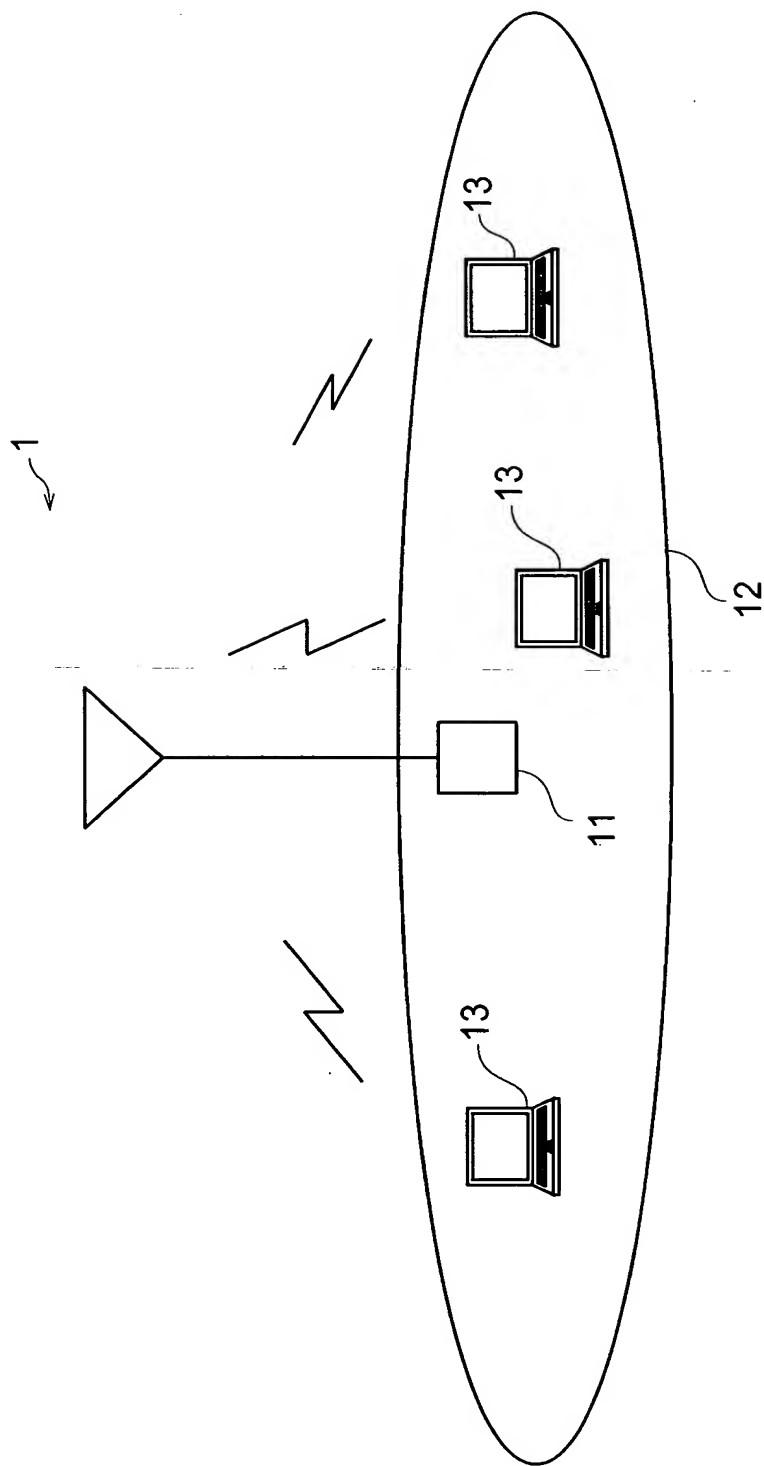
【符号の説明】

1…通信システム、11…基地局、12…セル、13…移動局、21…受信部、22…パイロット測定部、23…受信信号変換部、24…信号解析部、25…電力コード決定部、26…送信電力制御部、27…送信信号変換部、28…送信部、31…受信部、32…拡散コード測定部、33…受信強度測定部、34…受信信号変換部、35…推定部、36…伝送レート決定部、37…上り伝送レート割当信号形成部、38…送信信号変換部、39…送信部。

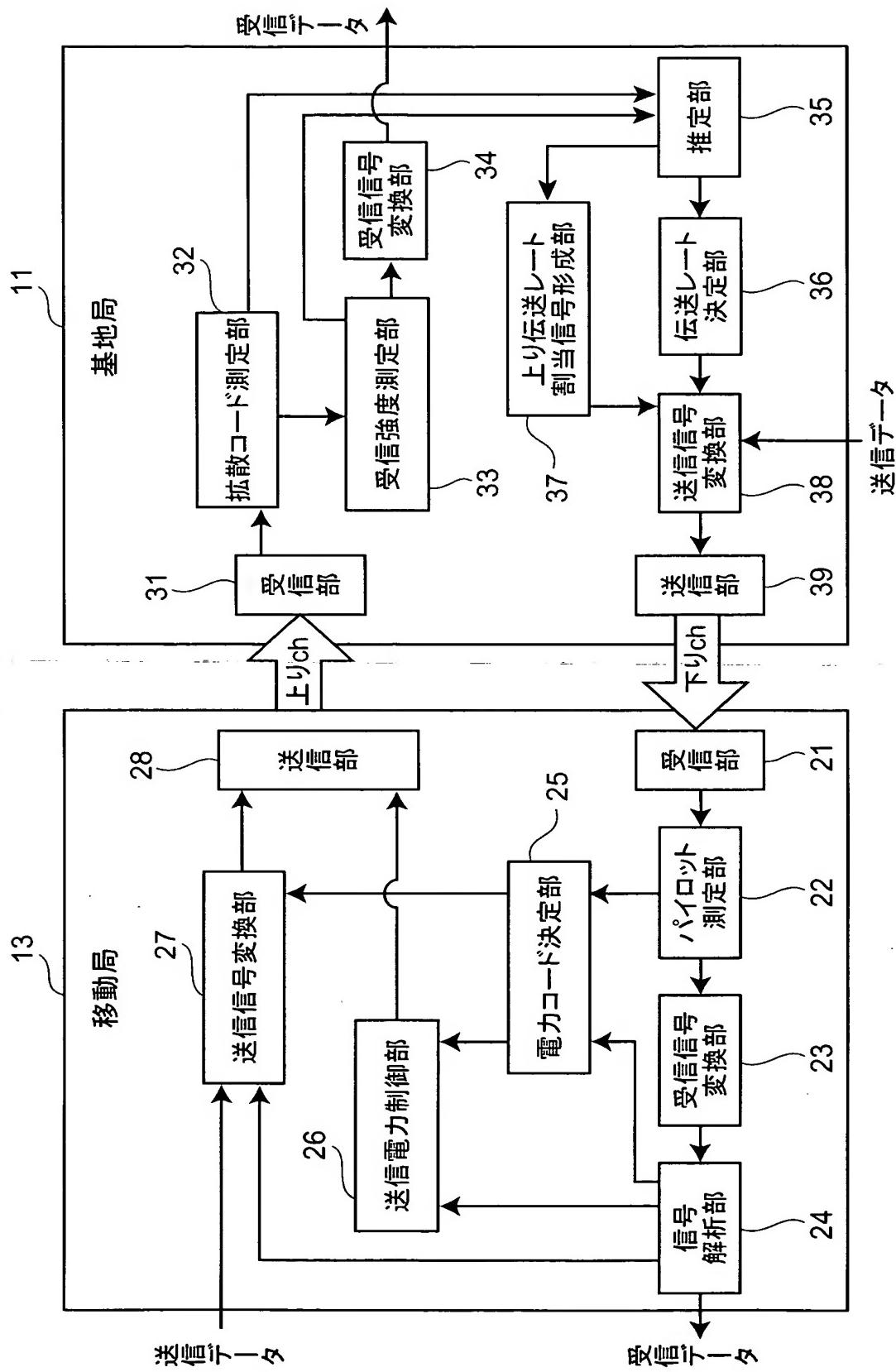
【書類名】

図面

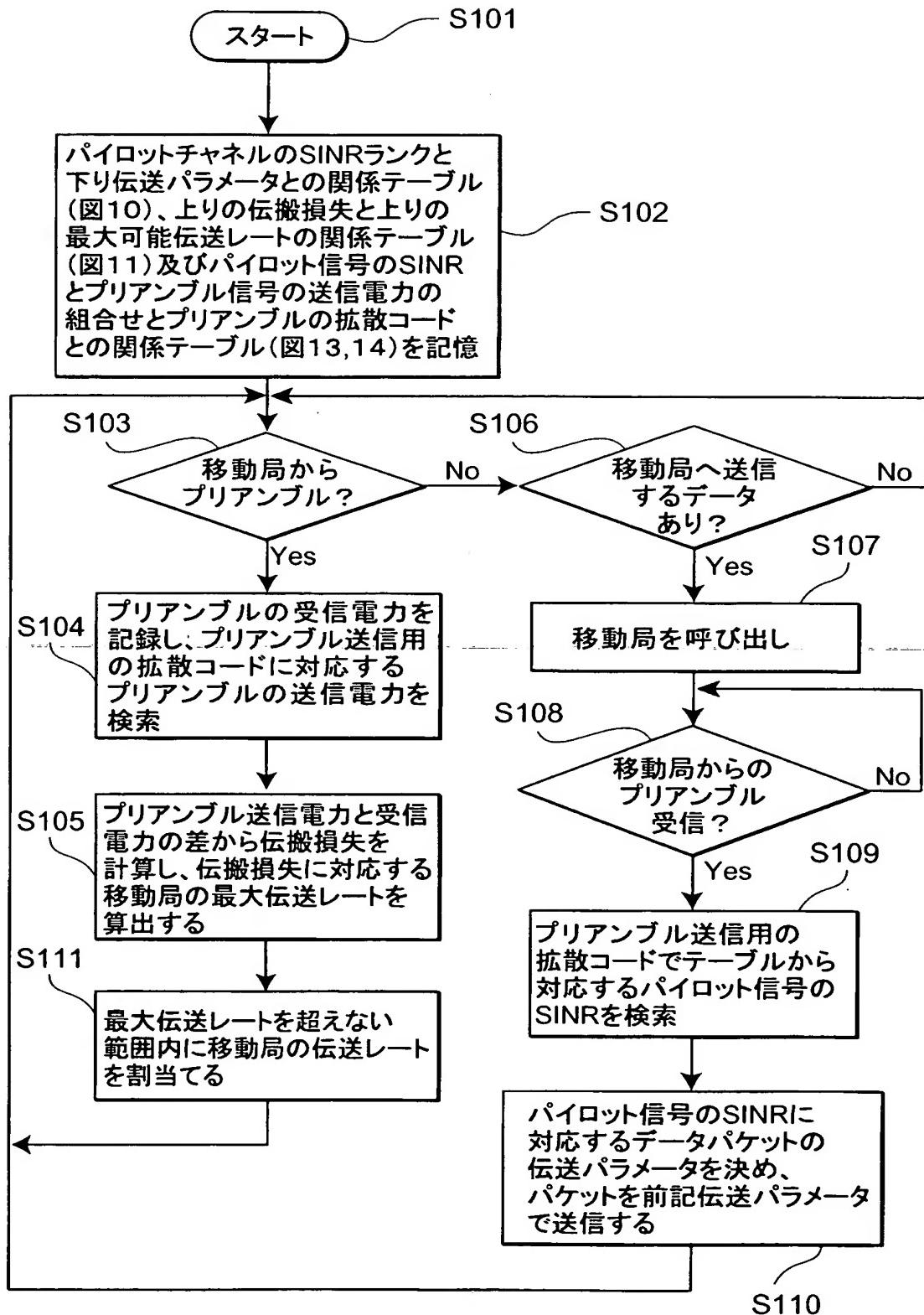
【図1】



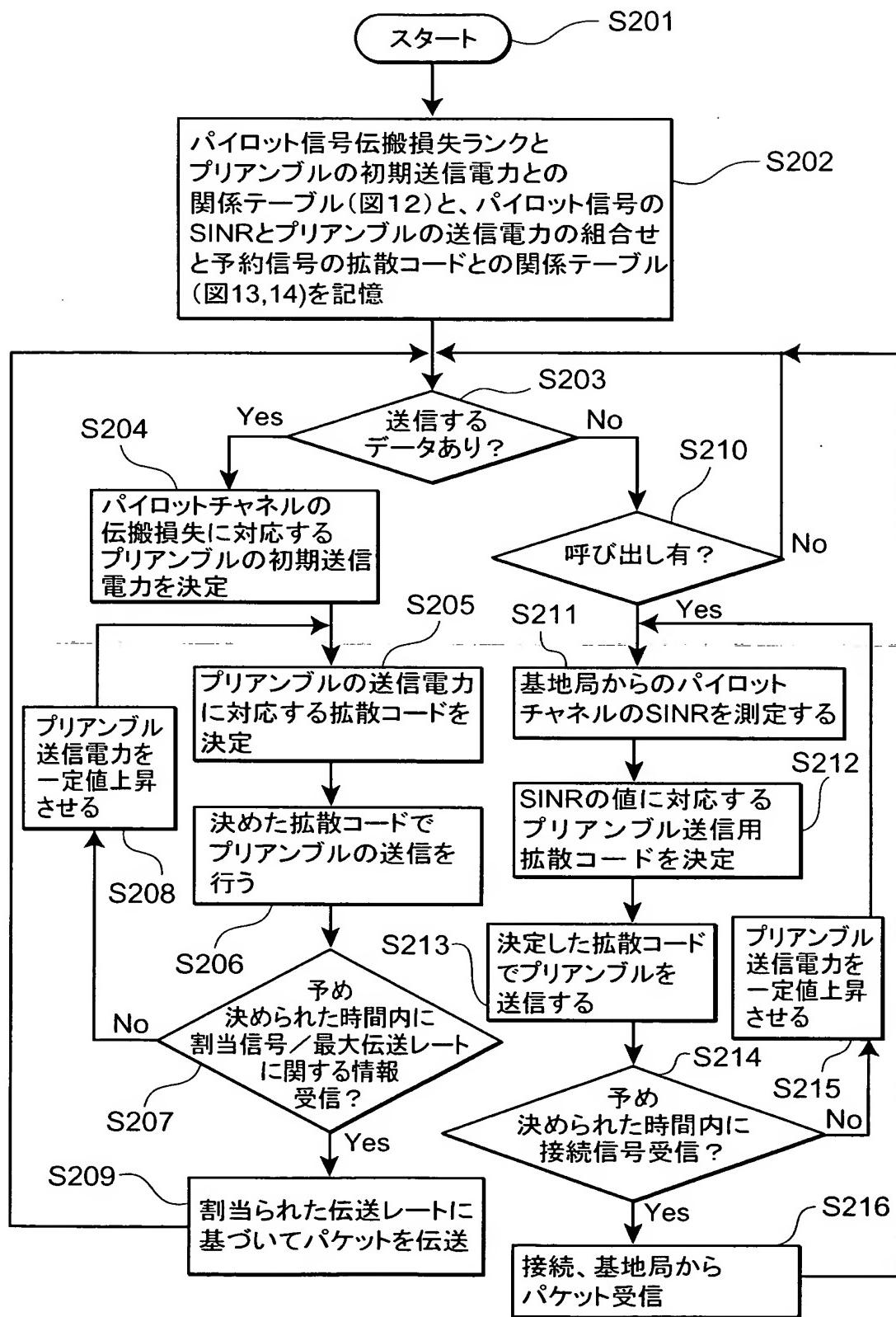
【図2】



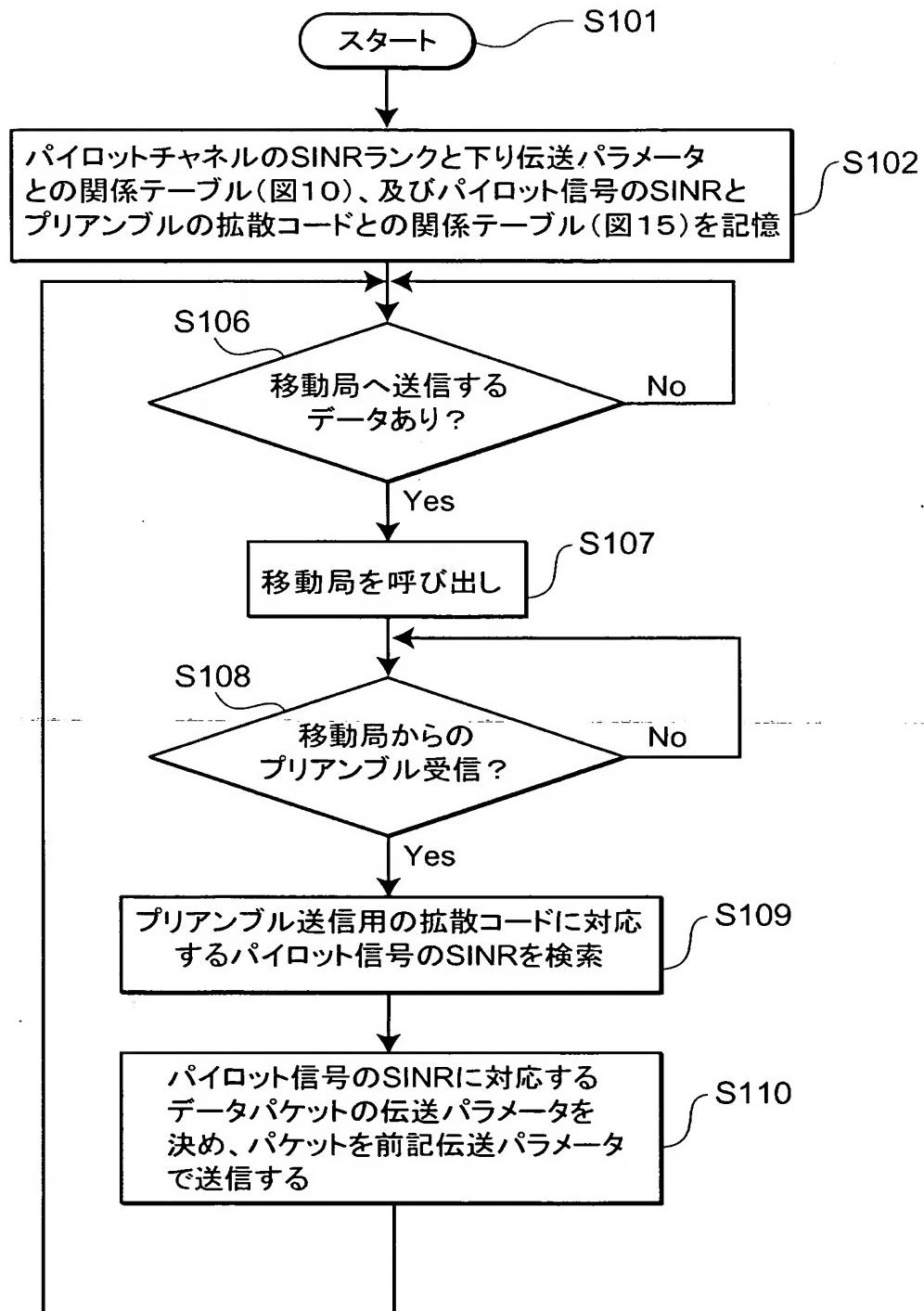
【図3】



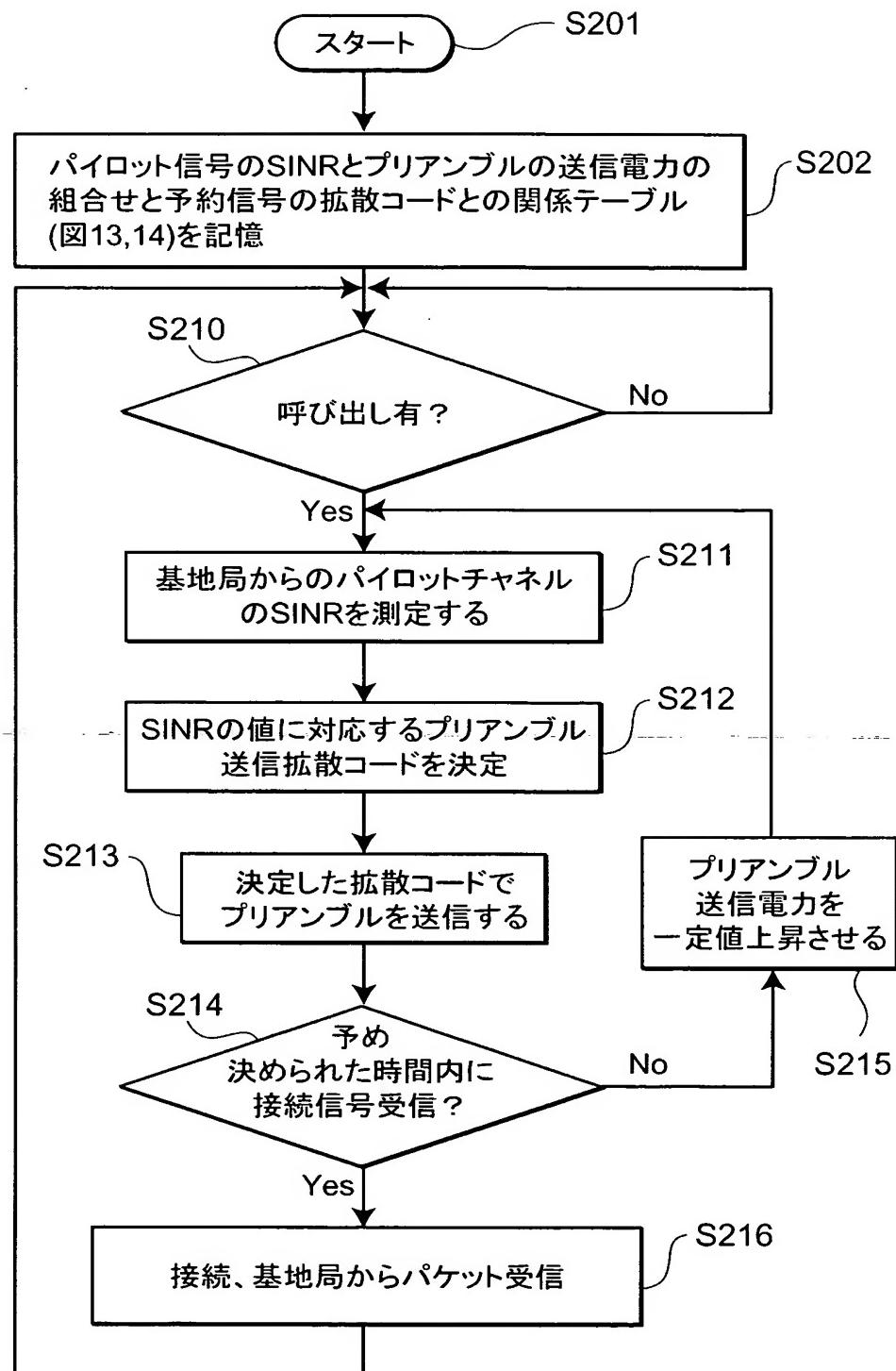
【図4】



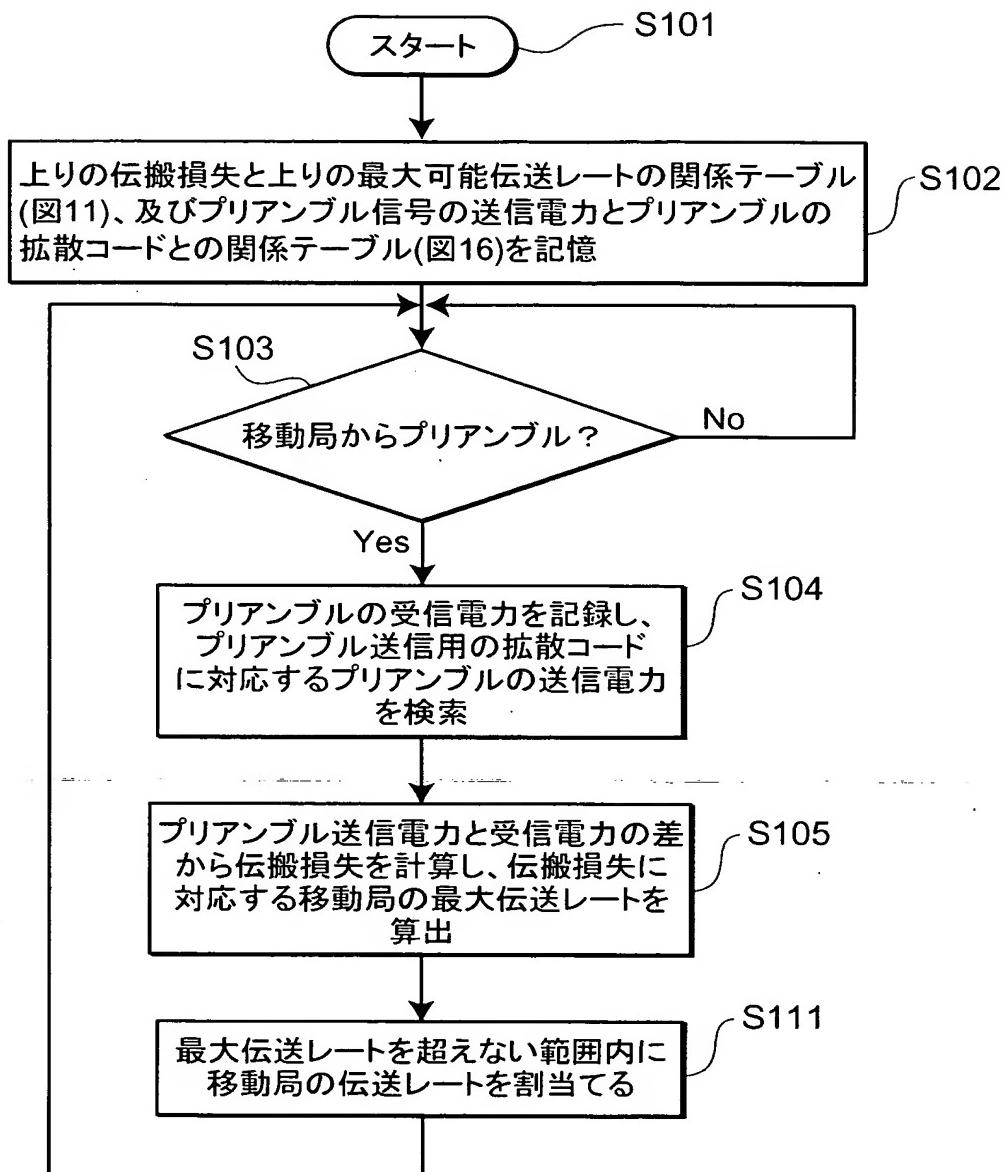
【図5】



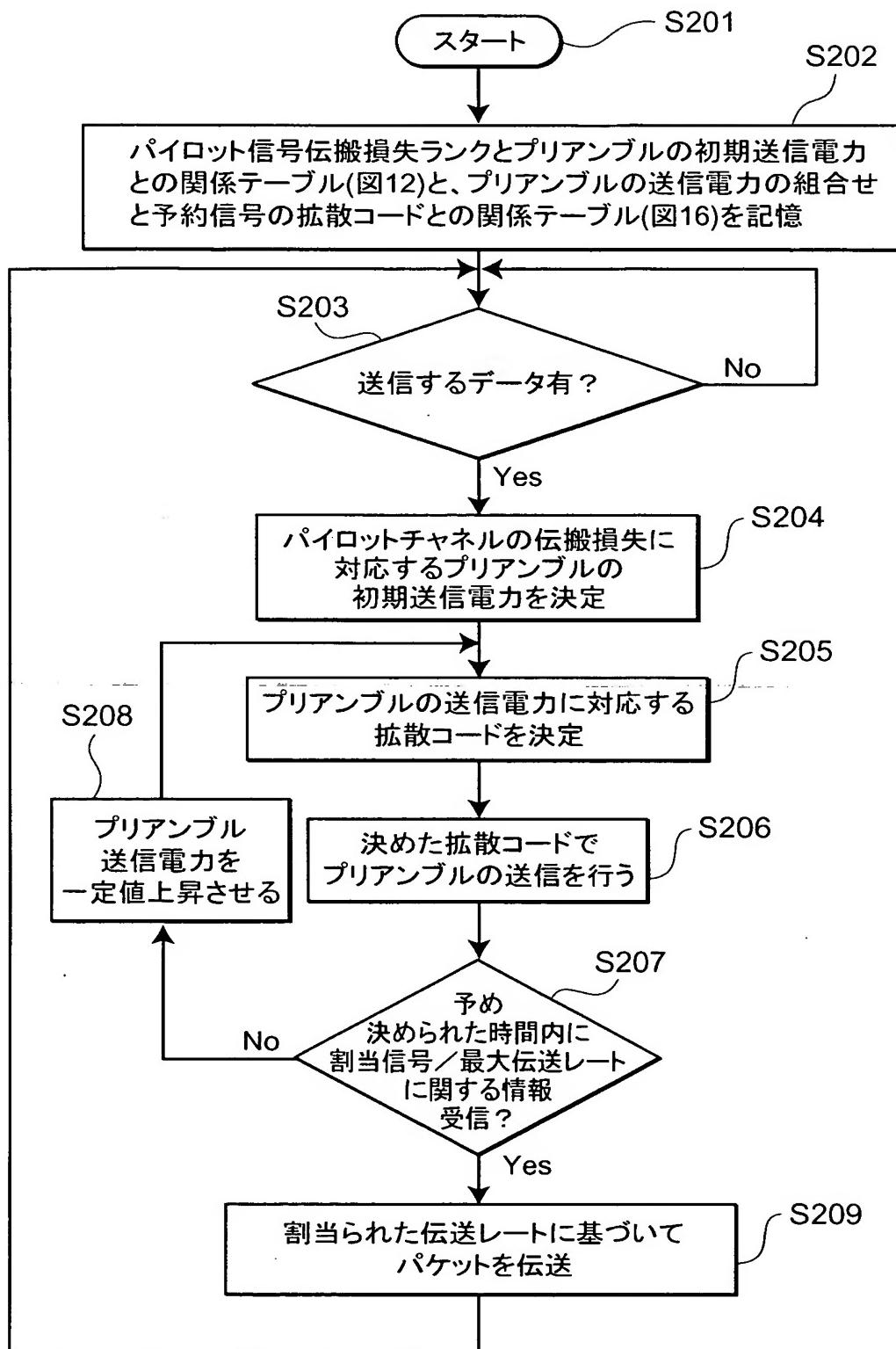
【図 6】



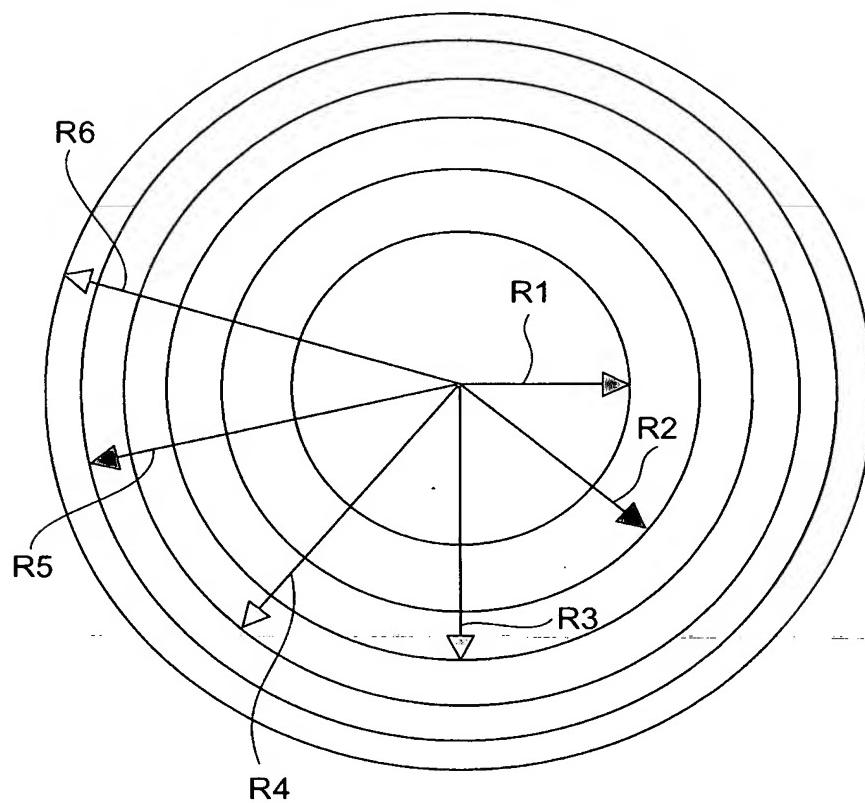
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

パイロットの SINR	対応するデータチャネルの SINR	マルチコード数	変調	符号化率
<4dB	<2dB	送信しない		
4dB～5dB	2dB～3dB	1	QPSK	0.17
5dB～6dB	3dB～4dB	1	QPSK	0.35
6dB～7dB	4dB～5dB	2	QPSK	0.43
7dB～10dB	5dB～8dB	3	QPSK	0.62
10dB～15dB	8dB～13dB	5	16QAM	0.62
15dB～19dB	13dB～17dB	8	16QAM	0.75
19dB～∞	17dB～∞	1 5	16QAM	0.81

【図11】

伝搬損失	移動局の最大可能送信レート
$>=142\text{dB}$	0
139dB～142dB	32kbps
130dB～139dB	64kbps
124dB～130dB	384kbps
118dB～124dB	1.536Mbps
115dB～118dB	6.144Mbps
$<=115\text{dB}$	12.288Mbps

【図12】

パイロット信号の伝搬損失	プリアンブルの初期送信電力
$>=142\text{dB}$	送信しない
139dB～142dB	24dBm～21dBm
130dB～139dB	21dBm～12dBm
124dB～130dB	12dBm～6dBm
118dB～124dB	6dBm～0dBm
115dB～118dB	0dBm～-3dBm
$<=115\text{dB}$	$<=-3\text{dBm}$

【図13】

CPICH の SINR(dB)	プリアンブルの送信電力	拡散コード番号
<4dB 或いは 必要送信電力>24dBm		送信しない
4dB～5dB	24dBm～21dBm	0
5dB～6dB	24dBm～21dBm	1
6dB～7dB	24dBm～21dBm	2
7dB～10dB	24dBm～21dBm	3
10dB～15dB	24dBm～21dBm	4
15dB～19dB	24dBm～21dBm	5
19dB～∞	24dBm～21dBm	6
4dB～5dB	21dBm～12dBm	7
5dB～6dB	21dBm～12dBm	8
6dB～7dB	21dBm～12dBm	9
7dB～10dB	21dBm～12dBm	10
10dB～15dB	21dBm～12dBm	11
15dB～19dB	21dBm～12dBm	12
19dB～∞	21dBm～12dBm	13
4dB～5dB	12dBm～6dBm	14
5dB～6dB	12dBm～6dBm	15
6dB～7dB	12dBm～6dBm	16
7dB～10dB	12dBm～6dBm	17
10dB～15dB	12dBm～6dBm	18
15dB～19dB	12dBm～6dBm	19
19dB～∞	12dBm～6dBm	20

【図14】

CPICH の SINR(dB)	プリアンブルの送信電力	拡散コード番号
4dB～5dB	6dBm～0dBm	21
5dB～6dB	6dBm～0dBm	22
6dB～7dB	6dBm～0dBm	23
7dB～10dB	6dBm～0dBm	24
10dB～15dB	6dBm～0dBm	25
15dB～19dB	6dBm～0dBm	26
19dB～∞	6dBm～0dBm	27
4dB～5dB	0dBm～-3dBm	28
5dB～6dB	0dBm～-3dBm	29
6dB～7dB	0dBm～-3dBm	30
7dB～10dB	0dBm～-3dBm	31
10dB～15dB	0dBm～-3dBm	32
15dB～19dB	0dBm～-3dBm	33
19dB～∞	0dBm～-3dBm	34
4dB～5dB	≤-3dBm	35
5dB～6dB	≤-3dBm	36
6dB～7dB	≤-3dBm	37
7dB～10dB	≤-3dBm	38
10dB～15dB	≤-3dBm	39
15dB～19dB	≤-3dBm	40
19dB～∞	≤-3dBm	41

【図15】

CPICH の SINR(dB)	拡散コード番号
<4dB	送信しない
4dB～5dB	0
5dB～6dB	1
6dB～7dB	2
7dB～10dB	3
10dB～15dB	4
15dB～19dB	5
19dB～∞	6

【図16】

プリアンブルの送信電力	拡散コード番号
必要送信電力>24dBm	送信しない
24dBm～21dBm	0
21dBm～12dBm	1
12dBm～6dBm	2
6dBm～0dBm	3
0dBm～-3dBm	4
<=-3dBm	5

【図17】

パイロット信号の伝搬損失	プリアンブルの初期送信電力
$>=142\text{dB}$	送信しない
140.5dB～142dB	24dBm～22.5dBm
138.5dB～140.5dB	22.5dBm～20.5dBm
136dB～138.5dB	20.5dBm～18dBm
132.5dB～136dB	18dBm～14.5dBm
126.5dB～132.5dB	14.5dBm～8.5dBm
$<=126.5\text{dB}$	$<=8.5\text{dBm}$



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の送信電力でパイロット信号を送信する基地局と、データ送受信前にプリアンブルを送信する移動局とを含むシステムにて制御信号量を削減し処理遅延の短縮を図る。

【解決手段】 移動局13が、拡散コードと自局でのパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係に基づき、自局におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比に対応した拡散コードでプリアンブルを拡散する手段（電力コード決定部25、送信信号変換部27）と、拡散処理後のプリアンブルを送信する手段（送信部28）とを備え、基地局11が、拡散コードと、移動局13におけるパイロット信号の受信電力又は信号対干渉電力比との対応関係に基づいて、移動局13から受信したプリアンブルの拡散コードに応じて、当該移動局宛の信号に関する送信電力又は下り送信レートを決定する手段（拡散コード測定部32、推定部35、伝送レート決定部36）を備えた。

【選択図】 図2

特願 2003-108293

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ